

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06226409 A**

(43) Date of publication of application: **16.08.94**

(51) Int. Cl. **B22D 11/10**  
**B22D 11/10**

(21) Application number: **05039235**

(22) Date of filing: **04.02.93**

(71) Applicant: **NIPPON STEEL CORP**

(72) Inventor: **SHIGEMATSU KIYOSHI**  
**HORI SUMIHIRO**  
**FUJI TAKEHIKO**  
**OKAZAWA KENSUKE**

**(54) METHOD FOR CONTINUOUSLY CASTING HIGH CLEAN STEEL**

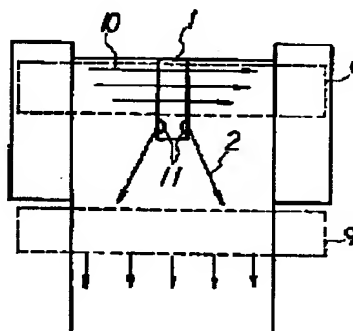
cast slab can uniformly be improved and the quality in the inner part can remarkably be improved.

**(57) Abstract:**

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

**PURPOSE:** To improve the quality of a cast slab by providing a moving magnetic field generator below molten steel surface in a mold in continuous casting, pouring a molten steel through an immersion nozzle whose discharging angle is set at the specific degree or more downward at the time of stirring the molten steel by moving the magnetic field and also, arranging a static magnetic field generator.

**CONSTITUTION:** The moving magnetic field generator 6 is provided so that a pole core center is positioned above the discharging hole of an immersion nozzle 1 below the molten steel surface in the mold in the continuous casting. By moving the magnetic field in the opposite or the same direction in parallel to the long sides in the mold, the molten steel is stirred. The molten steel is poured into the mold through the immersion nozzle 1 whose discharging angle is set at  $\approx 50^\circ$  downward and also, the magnetic field generator 9 positioned at the pole core below the discharging hole in the immersion nozzle is provided to act the static magnetic field. By this method, the quality on the surface layer of the



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-226409

(43) 公開日 平成6年(1994)8月16日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 2 D 11/10	L	7362-4E		
	G	7362-4E		
3 5 0	F	7362-4E		

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-39235

(22) 出願日 平成5年(1993)2月4日

(71) 出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72) 発明者 重松 清

大分県大分市大字西ノ洲1番地 新日本製  
鐵株式会社大分製鐵所内

(72) 発明者 堀 純啓

大分県大分市大字西ノ洲1番地 新日本製  
鐵株式会社大分製鐵所内

(72) 発明者 藤 健彦

千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式  
会社技術開発本部内

(74) 代理人 弁理士 秋沢 政光 (外1名)

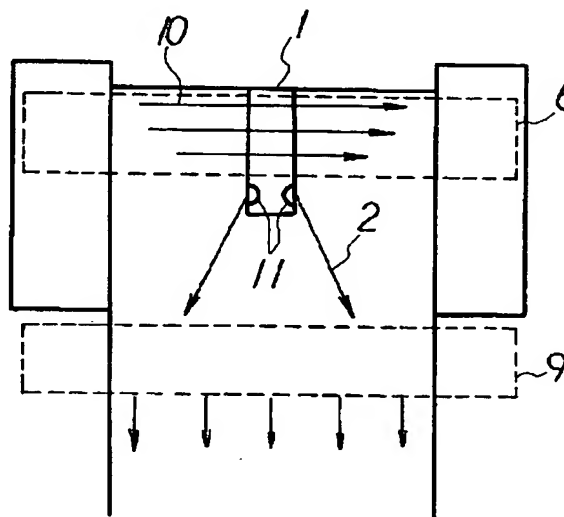
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高纯净鋼の連続鋳造方法

(57) 【要約】

【目的】 表層部に介在物気泡等の無い高纯净鋼を得るための連続鋳造方法を提供する。

【構成】 連続鋳造において、鋳型内にその湯面下で浸漬ノズル吐出口より上に極芯中心を位置させて移動磁場発生装置を設置し、磁界を移動させ溶鋼を攪拌する方法において、吐出角度を下向き50度以上にした浸漬ノズルにより溶鋼を注入すると共に、浸漬ノズル吐出口より下に極芯を位置させた静磁場発生装置を設けて静磁場を作用させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 連続铸造において、鋳型内にその湯面下で浸漬ノズル吐出口より上に極芯中心を位置させて移動磁場発生装置を設置し、鋳型長辺に平行に、対向もしくは同方向に磁界を移動させ溶鋼を攪拌する方法において、吐出角度を下向き50度以上にした浸漬ノズルにより溶鋼を鋳型内に注入すると共に浸漬ノズル吐出口より下に極芯を位置させた静磁場発生装置を設けて静磁場を作用させることを特徴とする高纯净鋼連続铸造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、表層部に介在物気泡等の無い高纯净鋼を得るための連続铸造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の技術は連続铸造機の鋳型M<sub>0</sub>内において、図4及び5に示す如く浸漬ノズル1下端両側の吐出口（メニスカスから200～400mmの深さ位置）11からの溶鋼吐出流2は鋳型短辺3に衝突し、メニスカス方向へ反転上昇流4と下降流5を形成する。

【0003】 そこに鋳型上部に組み込まれた移動磁場発生装置（電磁攪拌装置）6により水平方向に溶鋼を攪拌して、介在物、気泡の洗浄効果を得ようとする、この攪拌流7は反転上昇流4により生じるメニスカスの流れ8と衝突して電磁攪拌による洗浄効果が低減する。12は鋳型長辺である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上記従来法の持つ課題つまり凝固シエルの表層系介在物の効率的な低減に優れた連続铸造機内の流動制御方法を提供するものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、図1に示すように浸漬ノズル1の吐出口11より上に極芯中心を位置させて移動磁場発生装置6を設置し、鋳型長辺に平行に、対向もしくは同方向に磁界を移動させ溶鋼を攪拌する場合、溶鋼吐出角度を下向きに50度以上にした浸漬\*

\*ノズル1から溶鋼を鋳型内に注入するものであり、これにより、溶鋼吐出流2の影響が、メニスカスに及ばなくなり、電磁攪拌による攪拌流と吐出流との干渉を、なくすものである。

【0006】 また、浸漬ノズルの吐出角度を大きくし、高速铸造を行う際に生じる弊害即ちシェル溶解、介在物侵入の防止については、図2及び3に示すように浸漬ノズル1の吐出口11より下に極芯中心があるように設置した静磁場発生装置9により、浸漬ノズルの吐出口からの斜方向に向う溶鋼吐出流2を減速し、メニスカス近傍においてスムーズな水平旋回流10を得ることにより、表層系介在物の低減が図られる。

## 【0007】

【作用】 本発明は、鋳型長辺に平行に移動磁場を発生させることにより鋳型上部の溶鋼を水平攪拌する場合において、浸漬ノズルの吐出口からの溶鋼吐出角度を下向き50度以上に設定することにより、鋳型上部に設置した移動磁場発生装置により発生する水平攪拌流を効果的に作用させる。この結果、鋳片全周に渡って表層系介在物の低減が図られ、連続铸造鋳片の品質を向上させることが可能となる。

【0008】 又本発明は、前記の電磁攪拌作用下で浸漬ノズルの吐出口の溶鋼吐出角度を下向き50度以上にし、高スリーブット铸造を行う際に生じる弊害つまりシェルの溶解、介在物侵入を鋳型下部もしくは、鋳型下に設置した静磁場発生装置により該下向き溶鋼吐出流を減速して防止し、高スリーブットにおいても表層系介在物低減が図られ、連続铸造鋳片の品質を向上させることが可能となる。

## 【0009】

【実施例】 本実施例は、巾600～2300mm、厚さ200～400mmの断面を有する湾曲型連続铸造装置に適用したものである。铸造溶鋼成分は表1の通りである。

## 【0010】

## 【表1】

(wt%)

成分	C	Mn	Si	P	S	Al	Ti
含有量	10ppm ～0.50%	0.2 ～1.70	～1.50	～0.030	～0.030	～0.080	～0.100

【0011】 浸漬ノズル1は、内径90mm、直径80mmに対し、本発明の効果を調べた。電磁攪拌、電磁ブレーキの条件は表2の通りである。

## 【0012】

## 【表2】

	Hz	kVA	磁束密度 (ガウス)
電磁攪拌装置	1~3	470	400~2000
静 磁 場	—	470	1000~7000

【0013】本発明の効果を、表3にスラブ表層介在物  
状況を鋳造速度と表層介在物指数の均一度〔〔スラブ長  
辺面10mm切削後の面のアルミナクラスター個数（単  
位：個数/m<sup>2</sup> × 10<sup>-2</sup>）の指数〕 × （短辺部と1/2  
幅部の指数の比）〕、スラブ内層介在物指数〔スラブ長  
辺面30~40mm切削後の面のアルミナクラスター個

数（単位：個数/m<sup>2</sup> × 10<sup>-2</sup>）の指数〕の介在物状況  
を移動磁場発生装置（電磁攪拌）の有無別、静磁場発生  
装置の有無別、浸漬ノズルの吐出流速と吐出角度別に比  
較例とともに示す。

【0014】

【表3】

	比 較 例								本 発 明 例		
	4 5	4 5	5 5	7 0	4 5	5 5	7 0	4 5	5 5	7 0	8 5
浸漬ノズル角度											
浸漬ノズルからの 片側吐出流速 (m/s) < > 内は鑄造速度 (ton/min)	1.2	1.2	1.2	1.2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1.2
電磁撈拌装置	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
静磁場装置	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
表層介在物指数の均一度	513	295	125	115	352	149	121	282	87	76	51
内層介在物指数	0.10	0.09	0.08	0.09	0.25	0.35	0.59	0.08	0.05	0.06	0.03

【0015】この状況から明らかなように本発明方法を採用すれば、スラブ表層は実用上問題にならない100以下の均一度を得ると共に、スラブ内層集積帯も実用上問題とならない0.1以下の介在物指数を得るものである。

【0016】

【発明の効果】本発明の高精浄鋼製造方法により鑄片表層系の品質向上の均一化、内質系の品質を著しく向上させることができた。

【0017】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明において浸漬ノズル吐出口より上に移動磁場発生装置の極芯中心があるように設置し、磁場を移動させ、浸漬ノズルの吐出角度を下向き50度以上にした場合における鑄型内溶鋼の流動パターンを鑄型長辺方向からみた透視図である。

【図2】本発明における移動磁場と静磁場を作用させ、浸漬ノズルの吐出角度を下向き50度以上にし、吐出流に静磁場を作用させた場合における、鑄型内溶鋼の流動

50 パターンを鑄型長辺方向からみた透視図である。

【図3】本発明における移動磁場と静磁場を作用させ、浸漬ノズルの吐出角度を50度以上にした場合におけるメニスカス近傍の流動パターンを平面図で示したものである。

【図4】従来法における鋳型内溶鋼の流動パターンを鋳型長辺方向からみた透視図である。

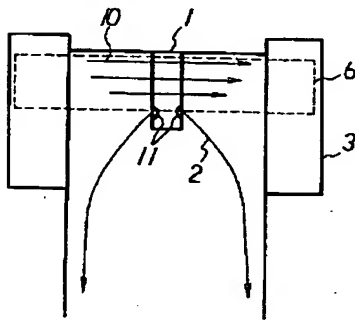
【図5】従来方式におけるメニスカス近傍の流動パターンを平面図で示したものである。

【符号の説明】

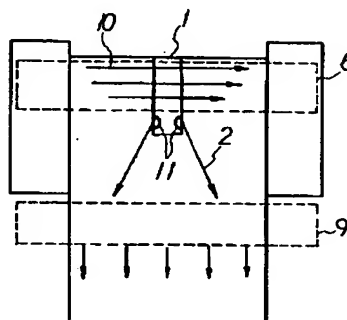
- 1 浸漬ノズル  
2 溶鋼吐出流

- 3 鋳型短辺  
4 上昇流  
5 下降流  
6 移動磁場発生装置  
7 攪拌流  
8 メニスカスの流れ  
9 静磁場発生装置  
10 水平旋回流  
11 吐出口  
12 鋳型長辺

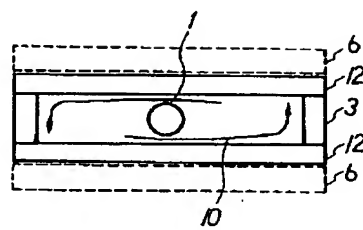
【図1】



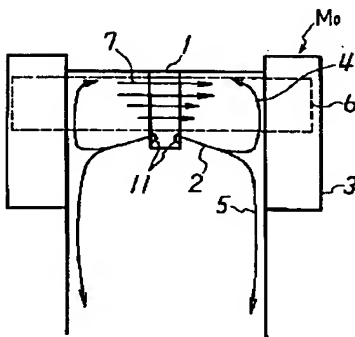
【図2】



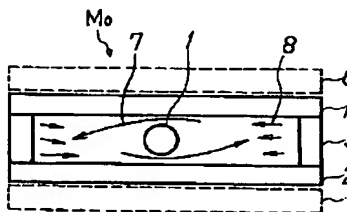
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 岡沢 健介  
千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式  
会社技術開発本部内